

## R23a 銀河渦巻構造の維持発生機構の新理論

和田桂一 (国立天文台)、馬場淳一 (東北大)、斎藤貴之、牧野淳一郎 (国立天文台)

円盤銀河に普遍的に存在する渦巻構造 (spiral arm) の起源は、恒星系円盤に発生する密度波と、その重力ポテンシャルによって星間ガスに発生した衝撃波 (galactic shock)、および衝撃波によって圧縮されたガス中の重力不安定による星形成誘発、というのが標準的な描像である。しかし、Lin & Shu (1964), Fujimoto (1968) からはじまる1960-70年代にかけての一連の理論研究は、spiral arm がきつく巻いた (tight winding) 近似や定常解が仮定されているなど非現実的であった。実際、これらの仮定を外した高精度の2次元数値流体シミュレーションにより、「銀河衝撃波」に wobble 不安定が発見された (Wada & Koda 2004)。さらに、Wada (2008) は、3次元の大局的流体シミュレーションによって、円盤に垂直方向の構造、ガスの自己重力、ガスの冷却や超新星爆発による加熱プロセスなどを考慮した、従来より現実的な状況を調べ、時間発展の初期に現れた「銀河衝撃波」解は、重力/熱/流体不安定の非線形成長の結果、分子雲状の複雑な内部構造をもつ、局所的には非一様/非定常、大局的には準定常な渦巻構造に進化することを明らかにした。

しかし、これらの一連の研究では、恒星系円盤自身を扱っていないため、密度波理論との関連が不明であった。今回、われわれは、「天の川創成プロジェクト」の一環として、斎藤が独自に開発した重力多体/SPH コード ASURA を用いて、恒星系円盤と星間ガス、星形成を同時に解く高精度な数値実験を行い、Sc 銀河的な multi-arm spiral をはじめて再現することに成功した。その結果の解析によって、渦巻腕の形成維持のメカニズムが標準的な密度波理論とは大きく異なることや、分子雲的構造と恒星系円盤に発生する spiral との関係など、多くの新しい発見があったので報告する。詳しい数値実験方法や barred galaxy の場合は馬場の講演を参照のこと。われわれの銀河系の VLBI 等の観測結果との関連は、牧野、朝木、三好の各講演で議論される。